

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-013680

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

H04N 5/262

G06T 1/00

H04N 5/225

(21)Application number : 10-188233

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 18.06.1998

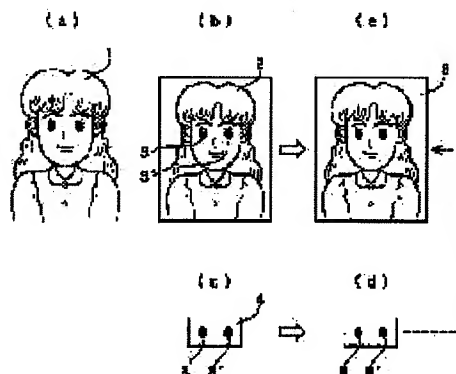
(72)Inventor : ONO HARUO  
SHIBUYA ATSUSHI

## (54) RED-EYE PREVENTING METHOD AND IMAGE PROCESSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a red-eye preventing method which corrects red eyes and prevents a red-eye image from photographing when the red-eyes are caused in the resultant of stroboscopic photographing, and to provide an image processor.

**SOLUTION:** An image 2 is displayed before recording a photographic result just after performing stroboscopic photographing of a subject 1, it is confirmed by a user, when the user designates the part 4 if red eyes 3 and 3' are caused, the eyes 3 and 3' are automatically recognized according to their color, positions, size, etc., and they are corrected to be black eyes 5 and 5' and are recorded. Even when it is detected that red eyes exist in the case of reproducing a recorded image, it is possible to automatically recognize the eyes 3 and 3' according to their color, positions, size, etc., to correct them into the eyes 5 and 5' and to record them by such a manner that the user designates a red eye part. Also, it is acceptable to expand the red eye part to be easily recognized at the time of recognizing it after designating the red eyes. It is also acceptable to designate eye color after correction at the time of designating the red eyes when the eye color of the subject is not black or when the eye color is desired to be close to actual color.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-13680  
(P2000-13680A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 N 5/262		H 0 4 N 5/262	5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		5/225	F 5 C 0 2 2
H 0 4 N 5/225		G 0 6 F 15/62	3 8 0 5 C 0 2 3

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-188233

(22)出願日 平成10年6月18日(1998.6.18)

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72)発明者 小野 晴夫

東京都東大和市桜が丘2丁目229番地 カ

シオ計算機株式会社東京事業所内

(72)発明者 渋谷 敦

東京都東大和市桜が丘2丁目229番地 カ

シオ計算機株式会社東京事業所内

(74)代理人 100072383

弁理士 永田 武三郎

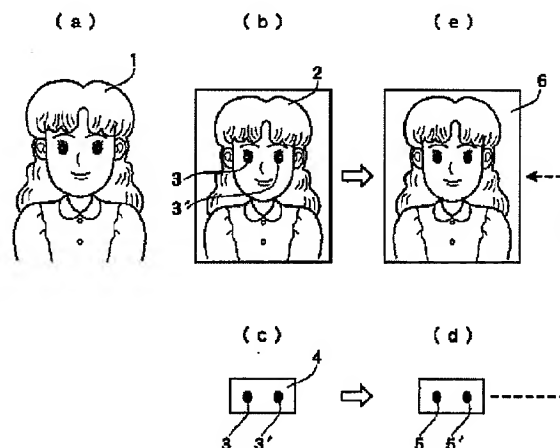
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 赤目防止方法および画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 ストロボ撮影の結果に赤目が生きている場合にそれを修正して赤目画像の撮影を防止する赤目防止方法および画像処理装置の提供。

【解決手段】 被写体1をストロボ撮影した直後、撮影結果を記録する前に画像2を表示し、使用者による確認を行ない、赤目3、3'が生じていた場合にはその部分4を使用者が指定すると、色、位置および大きさ等により赤目3、3'を自動認識して黒目5、5'に修正し、記録する。また、記録画像を再生した場合に赤目があることを発見した場合にも、赤目部分を使用者が指定することにより、色、位置および大きさ等により赤目3、3'を自動認識して黒目5、5'に修正して記録することができる。また、赤目の指定後、認識時に赤目部分を拡大して認識しやすいようにしてもよい。また、被写体の目の色が黒色でない場合や目の色を実際の色に近づけたい場合には、赤目指定時に修正後の目の色を指定できるようにしてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像中に含まれる所定の色を検知することにより、赤目部分を認識する工程と、前記工程で赤目と認識された部分を所定の色に修正する工程と、を有することを特徴とする赤目防止方法。

【請求項 2】 画像を処理する画像処理装置において、画像中に含まれる所定の色を検知することにより、赤目部分を認識する赤目認識手段と、前記認識された赤目部分を所定の色に修正する赤目修正手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 画像中の赤目を含む部分を指定して赤目認識領域を特定する赤目認識領域特定手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記赤目認識手段は、更に、大きさおよび又は位置を検知することにより、赤目部分を認識することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記赤目認識手段は、更に、撮像時に得た被写体までの距離に応じて赤目と認識する大きさおよび又は位置を変更することを特徴とする請求項 4 記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデジタルカメラ等の画像処理装置に関し、特にストロボ撮影された画像に生じることのある赤目の記録防止技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】デジタルカメラ等でストロボ撮影を行なった場合に、人や動物の瞳孔部分が赤く撮影される赤目現象が生じる場合がある。従来の赤目防止技術として、ストロボ本発光の前に、ストロボを予備発光（プリ発光）可能に構成しプリ発光によって瞳孔を狭くさせて赤目の発生を起りにくくする方法がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記プリ発光で赤目現象の発生を抑制する方法は、プリ発光可能にストロボ発光部を構成する必要があるため、ストロボ発光部が構造的に大型化するという問題点があった。また、ストロボ撮影の都度プリ発光を行なう必要上、消費電力が増加し電池寿命を縮めるといった問題点もあった。また、更に、プリ発光を行なっても赤目が生じる場合があるという不具合があった。

【0004】本発明は上記問題点や不具合等に鑑みてなされたものであり、ストロボ撮影の結果に赤目が生じている場合にそれを修正して赤目画像の撮影を防止する赤目防止方法および画像処理装置の提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、第 1 の発明の赤目防止方法は、画像中に含まれる所定の色を検知することにより赤目部分を認識する工程と、前記工程で赤目と認識された部分を所定の色に修正

する工程と、を有することを特徴とする。

【0006】第 2 の発明の画像処理装置は、画像を処理する画像処理装置において、画像中に含まれる所定の色を検知することにより赤目部分を認識する赤目認識手段と、前記認識された赤目部分を所定の色に修正する赤目修正手段と、を有することを特徴とする。

【0007】第 3 の発明の画像処理装置は、第 2 の発明において、画像中の赤目を含む部分を指定して赤目認識領域を特定する赤目認識領域特定手段を有することを特徴とする。

【0008】第 4 の発明の画像処理装置は、第 2 又は第 3 の発明において、赤目認識手段は、更に、大きさおよび又は位置を検知することにより赤目部分を認識することを特徴とする。

【0009】第 5 の発明は、上記第 4 の発明の画像処理装置において、赤目認識手段は、更に、撮像時に得た被写体までの距離に応じて赤目と認識する大きさおよび又は位置を変更することを特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】＜赤目防止方法＞図 1 は本発明の赤目防止方法の説明図であり、(a) は被写体（人物）、(b) はストロボ撮影の結果、赤目が生じた画像、(c) は画像上の赤目領域（赤目認識対象領域）、(d) は修正結果、(e) は赤目が修正された画像を示す。被写体 1 をストロボ撮影した直後、撮影結果を記録する前に画像 2 を表示し、使用者による確認を行ない、赤目 3、3' が生じていた場合にはその部分 4 を使用者が指定すると、色、位置および大きさ等により赤目 3、3' を自動認識して黒目 5、5' に修正し、赤目 3、3' を修正した画像を得て、記録する。また、記録画像を再生して表示した場合に赤目があることを発見したときにも、赤目部分を使用者が指定することにより、赤目の位置および大きさを自動認識して黒目に修正して記録することができる。また、赤目の指定後、認識時に赤目部分を拡大して認識しやすいようにしてもよい。また、被写体の目の色が黒色でない場合や目の色を実際の色に近づけたい場合には、赤目指定時に修正後の目の色を指定できるようにしてもよい。

【0011】なお、実施例のフローチャート（図 6）では REC モードで赤目防止ボタン 36 を押して赤目防止モードに設定した場合にシャッターを押すとストロボ撮影が行なわれ撮影結果を表示するようにし、再生モードでは赤目を発見した場合に赤目防止ボタン 36 を押すと赤目部分をチェック可能としたが、これに限定されない。

【0012】＜回路構成例＞図 2 は、本発明を適用した画像処理装置の一実施例としてのデジタルカメラ（電子スチルカメラ）の回路構成例を示すブロック図であり、デジタルカメラ 100 は、ストロボ発光部 10、光学系 11、信号変換部 12、信号処理部 13、DRAM 1

4、OSD用ROM15、制御部20、操作部30、表示部40、記録部50および電源90を有している。

【0013】ストロボ発光部10は、制御部20からの発光制御信号を受取ると極めて短い時間内に所定光量を放出（発光）して被写体周辺の光量を補う。光学系11は、撮像レンズ111と自動絞り機構112およびオートフォーカス機構113等を含み、撮像レンズ111を介して集光された被写体像の光束を後段のCCD上に結像させる。

【0014】信号変換部12は、CCD、CCD駆動用タイミング信号生成回路、CCD駆動用垂直ドライバ、自動利得制御回路およびA/D変換器を含み、前段の光学系11を介してCCDに結像した画像を電気信号に変換し、デジタルデータ（以下、画像データ）に変換して一定の周期で出力する。

【0015】信号処理部13は、カラープロセス回路およびDMAコントローラを有し、信号変換部12からの出力をカラープロセス処理して、デジタルの輝度、色差マルチプレクス信号（YUVデータ）とし、YUVデータをDRAM14の指定領域にDMA転送し、展開する。また、信号処理部13は記録保存の際にDRAM14に書込まれているYUVデータを読み出してJPEG圧縮処理を施す。また、記録部50を介して取り込まれた記録媒体（メモリーカード）51に保存記録されている画像データに伸張処理を施してYUVデータを再生する。

【0016】OSD用ROM15は画面に表示して各種処理用の指定等に用いるアイコンを格納する。

【0017】制御部20は、CPU、プログラム格納用ROMおよびタイマ（時計）を有しており、上述の各回路および図示しない電源切換えスイッチ等にバスラインを介して接続し、プログラム格納用ROMに格納されている制御プログラムによりデジタルカメラ100全体の制御を行なうと共に、操作部30からの状態信号に対応してデジタルカメラの各機能の実行制御、例えば、プログラム格納用ROMに格納された各処理手段の実行による各機能の実現のための実行制御を行なう。

【0018】操作部30は、処理モード切換えスイッチ、機能選択用ボタン（複数個）、メインスイッチ、赤目防止モード設定ボタン36、シャッターボタン37、およびREC/再生モード切換えスイッチ等のスイッチやボタンを構成部分とし、これらのスイッチ或いはボタンが操作されると状態信号が制御部20に送出される。

【0019】表示部40は液晶ディスプレイ装置等の表示装置から構成されており、RECモードには被写体画像（スルー画像）が表示され、再生モード時には再生画像を表示できる。なお、表示部40の画面上に感圧素子等を配列した透明な板からなるタッチパネルを設けて、指や入力ペン等で図形入力や範囲の指定或いはアイコン等の指定が可能ないように構成してもよい。

【0020】記録部50はメモリーカード51を収容しCPUの制御によりメモリーカード51上に信号処理部13からの画像データを記録する。また、メモリーカード51に代えてフラッシュメモリや固定ディスク等の等の書換え可能（リムーバブル）な記録媒体を用いることもできる。

【0021】＜赤目防止手段＞図3は、赤目防止手段210の構成例を示すブロック図であり、赤目防止手段210はプログラムで構成され、プログラム格納用ROMに格納されており、CPUの制御により順次実行される。

【0022】図3で、赤目防止手段210は、赤目領域切出し手段211、赤目領域表示手段212、赤目認識手段213、赤目修正手段214および画像合成手段215を有している。

【0023】赤目領域切出し手段211は、ストロボ撮影した画像を記録するとき或いは画像を再生したときに表示部40に表示される画像に赤目がある場合に、使用者が指定した赤目領域を切出してDRAM14の作業領域に一時記憶する。赤目領域の指定方法は使用者がカーソル移動ボタンを操作して赤目を指定したり赤目を含む範囲を指定する。また、画面上に入力用タッチパネルを設けた場合には指や入力ペンで赤目部分の指定や赤目を含む範囲の指定を行なうことができる。

【0024】図4は指定された赤目部分と切出される領域の関係を示す説明図であり、(a)は赤目3、3'をピンポイント（点指定）した場合を示し、(b)は点指定によって画像から切出される赤目領域8を示す。また、(a)'は赤目3、3'を含む部分（ゾーン）9を指定した場合を示し、(b)'はゾーン指定によって画像から切出される赤目領域8'を示す（図4では説明上、赤目の部分のみを示したが、実際には切出される領域には鼻稜の一部や睫、眉、場合によっては眼鏡等の像や皺が含まれる）。

【0025】点指定は赤目をそれぞれ入力ペン等のポインティングデバイスでポイントする方法であり、本実施例では切出される領域の大きさは2つの赤目の間の距離 $r$ を基に算出している（図の例では、高さ $=r/2$ 、幅 $=r/3+r+r/3=5r/3$ として計算）が、これに限定されない。ゾーン指定は、カーソル或いは入力ペンや指で赤目を囲うようにしてその部分を指定する方法であり、この場合は赤目が1個の場合でも指定することができる。なお、本実施例では切出される赤目領域の大きさを指定したゾーンの最大高さ $h$ と最大幅 $w$ で決定しているがこれに限定されない。

【0026】赤目領域表示手段212は、切り出された赤目領域8（8'）を認識しやすいように拡大して表示部40に表示する。この場合、また、人種や個人によって異なる瞳の色に近づけるために、赤目領域指定の後に赤目修正後の瞳の色を指定できるよう赤目領域表示手段

212を構成してもよい。

【0027】赤目認識手段213は、切出された赤目領域8(8')に認識処理を施し、色、位置(右目と左目間の距離等)および大きさ等により赤目を認識する。即ち、赤目の認識は色、大きさ、位置が所定の条件と一致した場合に、赤目と認識するのであって、まず赤目領域内での赤画素(R)の分布を抽出する。この場合、図5のような分布を得て、顔の赤みや、暖色を構成する赤画素等を赤目部分のものと誤認識しないように分布値がある一定値 $\alpha$ (閾値)未満の赤画素分布を切捨てた上で、

赤画素の密集したグループを赤目部分を特定しているが、赤目を認識できる方法であればよく、この方法に限定されない。

【0028】図5は赤目領域内での赤画素の分布例(赤画素値 $>\alpha$ ( $\alpha$ は閾値))を示す図であり、(a)は赤目が2つの場合(=通常は1人物)の赤画素の分布例、(b)は赤目が1つの場合(被写体が横や斜方向を向いていた場合(ゾーン指定による))の赤画素の分布例である。図5で、記号 $lw$ 、 $lw'$ は左右の赤目の幅(サイズ)である。図5ではx方向の分布のみを示したが、y方向の分布を得ることにより赤目の形状を知ることができる。

【0029】なお、幅 $lw$ 、 $lw'$ は左右の赤目3、3'の距離 $r$ との比で表わすことができるが、距離 $r$ および幅 $lw$ 、 $lw'$ は相対距離であり画像の上で表現すべき実際の大きさを意味しないので、赤目認識手段213は被写体1との距離 $R$ を基に画面上で表わす距離および幅を求める(同じ倍率の場合、画角内では、同じ大きさの被写体が遠くにあれば、目(瞳)の大きさは小さく(左目と右目間の距離は狭く)、近くにあれば大きくなる(幅は広くなる)。

【0030】また、被写体1との距離 $R$ はオートフォーカス機構113に制御部20から与えられる制御信号(レンズ移動距離信号)を基に、合焦時の距離を得て、算出することができる。

【0031】また、図5のような赤目の分布を求めて幅 $lw$ 、 $lw'$ 等を求める代りに、被写体1との距離と瞳の大きさを対応づけたデータか関係式( $lw=f(R)+c$ ( $c$ は定数))をメモリーカード51またはROMに登録しておくか、或いは赤目認識手段213に定数(または式)として組込んでおいて、オートフォーカス機構或いは手動設定により距離が決定されたときに瞳の大きさを算出するようにしてもよい。

【0032】赤目修正手段214は、赤目認識手段213により認識され切出された赤目領域8(8')の赤目を所定の色(本実施例では黒色)に変換する。赤目の変換後の色は、例えば、黒色のみとしてもよいが、赤目領域表示手段212を赤目領域指定時に赤目修正後の瞳の色を指定できるように構成した場合には、赤目を指定された色に変換するように赤目修正手段214を構成する

こともできる。

【0033】画像合成手段215は、元の画像に修正後の瞳領域部分(旧赤目領域部分8、8')を貼込み合成(修正された瞳領域部分で'でDRAM14の画像バッファ上にある元の画像の赤目領域部分8、8'を書換え)して、元の画像2(図1(b))の赤目を修正した画像を得る(図1(e))。

【0034】なお、上記実施例では、赤目防止手段210は赤目認識精度を高めるために赤目領域切出し手段211によって画像の顔の部分の一部(赤目を含むゾーン)を切出し、そのゾーン内で赤目を自動認識したが、画像全体から赤目部分を自動認識するように構成することもできる。この場合には、赤目防止手段210には赤目領域切出し手段211を備えず、被写体全体を認識対象として赤目部分を特定し、使用者による確認後、赤目修正手段214に遷移するようにする。

【0035】図6は、ストロボ撮影時または画像再生時の赤目デジタルカメラの赤目防止動作例を示すフローチャートである。図6で、赤目防止モード設定ボタン36が操作されると赤目防止モードになり、ストロボ撮影された画像を記録するとき、または画像再生したときに赤目防止処理を行なうことができる(S0)。再生モードの場合にはS4に遷移し(S1)、そうでない場合(ストロボ撮影モード)の場合には使用者によるシャッターボタン37の押し下げを待つ(S2)。上記ステップS2でシャッターボタン37が押されるとストロボ撮影が行なわれ(S3)、取込まれた画像が表示部40に表示される(S4)。使用者が表示部40の画面上に表示されたストロボ撮影画像(または再生画像)を見て切出し用アイコン(図示せず)をポイントすると生じた赤目を修正するものとしてS6に遷移し、赤目が生じていないか、生じていても処理を後回しにしようとする場合には画面に表示される確認用(記録OK)アイコン(図示せず)をポイントするとS14に遷移する(S5)。上記S5で切出し用アイコン(図示せず)をポイントした後、画面に指または入力ペンでタッチして赤目を直接ポイントするか、赤目部分を囲うように線を描くと赤目領域の切出しが行なわれ(S6)、表示部40に赤目領域が拡大表示される(S7)。使用者が拡大表示された赤目領域8(8')を見て画面上の確認アイコン(図示せず)をポイントするとS9に遷移し、やり直し確認アイコン(図示せず)をポイントするとS4に戻って再度画像(ストロボ撮影画像または再生画像)を表示する(S8)。赤目領域8(8')の色、位置および大きさ(相対値)から赤目を認識すると共に、オートフォーカス機構から得た合焦時のレンズ移動距離をもとにした被写体との距離から画像上での赤目の大きさを算出する(S9)。赤目認識処理S9は、例えば、ステップS91~S93から成る。S91では領域8(8')に赤い部分が含まれているかを判定し、含まれていればS92に至

る。被写体との距離に応じて赤目と認識する大きさは変更されるので、S92では赤い部分の大きさが一致したかを判定し、一致すると、S93に至る。S93では大きさが一致した赤い部分が2つあり、その間の距離が一致したかを判定し、一致すると赤目と判断する。これは被写体との距離に応じて赤目と認識する距離が変更されるからである。

【0036】次に、赤目を所定の色（本実施例では黒色）に変換し、変換後の瞳領域（旧赤目領域8

（8'））を表示する（S10）。使用者が変換後の瞳領域を見て修正結果で良いとして画面に表示された確認アイコンをポイントするとS12に遷移し、修正結果が不自然であったり位置がずれているとしてやり直しアイコンを指定するとS4に戻る（S11）。

【0037】次に、変換後の瞳領域（＝旧赤目領域8（8'））を元の画像1の赤目領域8（8'）に貼込み合成し（S12）、その結果を表示して使用者による確認アイコンのポイントがあった場合にはS14に遷移し、やり直しアイコンがポイントされた場合にはS4に戻る（S13）。上記ステップS5で赤目が生じていないか、生じていても処理を後回しにしようとする場合か、上記ステップS13で修正結果がOKの場合には画像を記録する（S14）。

【0038】上記説明では、画像や赤目処理の確認として画面に画像と共に確認用アイコンややり直し用アイコンを表示し、それらアイコンがポイント（指定）されると対応のステップに分岐する例について説明したが、カーソル移動による指定でもよく、また、操作部30の機能ボタンの操作によってもよく、また、操作部30にキーボードを設けた場合にはキーボードから指定するよう

にしてもよい。

【0039】なお、上記実施の形態では、ユーザーが画像を見て赤目修正を行なうか否かを判断するようにしたが、自動的に撮影画像中に赤目が含まれているかを判断し、修正するようにしてもよい。

【0040】以上本発明の一実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能であることはいうまでもない。

【0041】

【発明の効果】第1の発明の赤目防止方法および第2の\*

\* 発明の画像処理装置によれば、記録時の画像または再生画像に赤目があるか否かを、画像1枚で調べて赤目のある場合にその部分を所定の色に修正できる。従って、従来のようにブレ発光を行なったり、ストロボ撮影なしの撮影を行なう必要がないので、その分電池の寿命が延長される。また、ブレ発光を行なう場合に比べ赤目を確実に修正できる。

【0042】また、第3および第4の発明の画像処理装置によれば、赤目または赤目を含む部分を指定して赤目領域を特定し、特定された赤目領域での赤目の位置および形状を認識するので、赤目の認識が簡単になり、また、確実に赤目を認識できる。

【0043】第5の発明の画像処理装置は、撮像時に得た被写体までの距離に応じて赤目と認識する大きさおよび又は位置を変更できるので、1フレームの画像サイズでの被写体像の遠近に伴う瞳部分の大きさを実際のみかけに適合するので、認識率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の赤目防止方法の説明図である。

【図2】本発明を適用した画像処理装置の一実施例としてのデジタルカメラの回路構成例を示すブロック図である。

【図3】赤目防止手段の構成例を示すブロック図である。

【図4】指定された赤目部分と切出される領域の関係を示す説明図である。

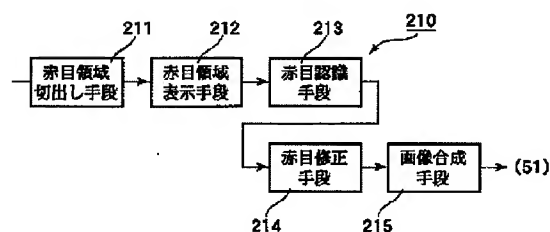
【図5】赤目領域内での赤画素の分布例を示す図である。

【図6】ストロボ撮影時または画像再生時のデジタルカメラの赤目防止動作例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

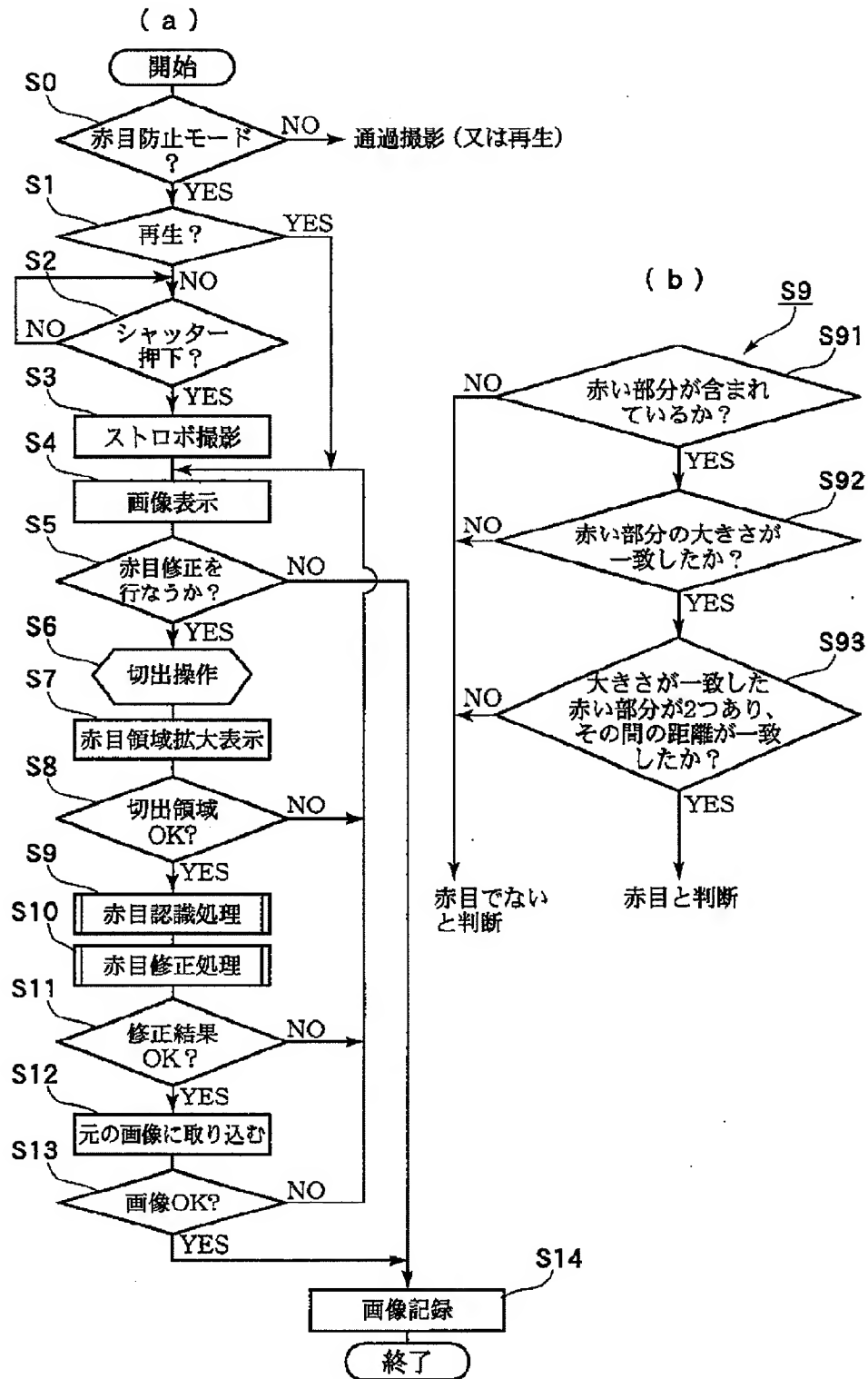
- 1 被写体
- 2 画像
- 3, 3' 赤目
- 100 デジタルカメラ（画像処理装置）
- 211 赤目領域切出し手段
- 212 赤目領域表示手段
- 213 赤目認識手段
- 214 赤目修正手段
- 215 画像合成手段

【図3】





【図6】





フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 BA24 CA01 CB01 CE17 DA07  
DC04 DC25  
5C022 AC00 AC69  
5C023 AA06 AA37 BA01 BA11 CA02